

RED JE VEL



RED JE VEL

DE BASISGIDS OVER HUIDKANKER
EN HUIDKANKERPREVENTIE



INHOUD

INLEIDING	7
HOOFDSTUK I	
HUIDKANKER, EEN TOENEMEND GEZONDHEIDSPROBLEEM	9
1. Een epidemie	10
2. Feiten en cijfers over huidkanker	13
HOOFDSTUK 2	
LEVEN MET DE ZON	17
1. Wat is straling?	18
2. Ultraviolet en de uv-index	27
3. De gevolgen van het gat in de ozonlaag	34
4. De effecten van uv-straling	39
1. <i>Hoeveel is genoeg en hoeveel is te veel?</i>	39
2. <i>Effecten op de huid</i>	42
3. <i>Effecten op de ogen</i>	44
4. <i>Effecten op de immuniteit en infecties</i>	46
5. <i>Effecten op de vitamine D-productie</i>	47
6. <i>Overige positieve effecten van uv-straling</i>	61
7. <i>Effecten van zonnewarmte</i>	61
5. Tien fabeltjes over de zon	64
HOOFDSTUK 3	
HET RISICO OP HUIDKANKER EN DE ONZIN VAN DE ZONNEBANK	67
1. Risicofactoren, zonnekapitaal en huidtype	68
2. Het gevaar van de zonnebank	75

HOOFDSTUK 4

DE HUID EN HUIDKANKER

	87
1. Een kleine geschiedenis van ons grootste orgaan	88
2. De structuur van de huid	96
1. <i>Ons grootste en zwaarste orgaan</i>	96
2. <i>Een flatgebouw met acht niveaus</i>	97
3. ABC van wetenswaardigheden over je huid	101
4. Huidkanker	108
1. <i>Wat is kanker?</i>	108
2. <i>Huidkanker samengevat</i>	115
3. <i>Basaalcelcarcinoom</i>	118
4. <i>Spinocellulair carcinoom en keratosis actinica</i>	120
5. <i>Melanoom</i>	122

HOOFDSTUK 5

HUIDKANKER OPSPOREN EN BEHANDELEN

	131
1. Zelfinspectie en de ABCDE-regel	132
2. De diagnose van melanomen en andere huidkankers	135
1. <i>De diagnose van een melanoom</i>	135
2. <i>De diagnose van andere soorten huidkanker</i>	137
3. De behandeling van huidkanker	140
1. <i>Melanomen</i>	140
2. <i>Andere huidkankers</i>	140
4. Follow-up en het risico op uitzaaiingen	144
1. <i>Melanomen en uitzaaiingen</i>	144
2. <i>De follow-up van andere huidkankers</i>	156

HOOFDSTUK 6	
HOE BESCHERM IK ME TEGEN UV-STRALING EN WAT ALS HET FOUT LOOPT?	159
1. Zonnen we slim?	160
2. Beschermingsmaatregelen	161
1. <i>Maatregel 1: in de schaduw blijven</i>	161
2. <i>Maatregel 2: je lichaam bedekken</i>	163
3. <i>Maatregel 3: een zonnebrandproduct gebruiken</i>	166
4. <i>De gevaren van geneesmiddelen, alcohol en vermoeidheid in de zon</i>	170
3. Als het toch fout loopt: EHBO bij medische problemen door de zon of de hitte	173
HOOFDSTUK 7	
SLACHTOFFERS EN OVERLEVERS	179
1. Getuigenissen en verhalen	180
2. Wereldberoemde huidkankerpatiënten	185
HOOFDSTUK 8	
DE DRUK VAN HUIDKANKER OP HET GEZONDHEIDSSYSTEEM EN HET NUT VAN PREVENTIE- EN OPSPORINGSCAMPAGNES	187
1. De druk van huidkanker op het gezondheidssysteem en de productiviteit	188
2. Boeken we vooruitgang inzake uv-bescherming?	198
EPILOOG	208
MEER LEZEN EN WETEN?	213
REFERENTIELIJST	214

INLEIDING

Hoe fluks huidkanker wel oprukt, werd me weer heel snel duidelijk toen ik deelnam aan het wereldcongres over huidkanker in het Australische Melbourne. Onze tegenvoeters hebben de bedenkelijke eer koploper te zijn op het gebied van huidkanker. Op een kerstfeestje met Australische dames en tijdens gesprekken met congresgangers bleek dat bijna een van de twee mensen *down under* al een chirurgische ingreep heeft ondergaan wegens een melanoom of een andere soort huidkanker. Elk uur van de dag gebeuren er in Australië maar liefst driehonderd ingrepen om mensen te genezen van huidkanker! Elke *aussie* heeft wel verhalen over huidkankeroperaties of overleden familieleden. Vaak is huidkanker ook geen eenmalige kwestie; veel Australiërs krijgen meerdere keren met de ziekte te maken of moeten de rest van hun leven gecontroleerd worden. En ieder jaar groeit het leger patiënten nog.



Natuurlijk hebben veel blanke Australiërs een licht huidtype en schijnt de zon er vaker dan in de Lage Landen, maar ook bij ons krijgen steeds meer mensen te maken met huidkanker. In België en in Nederland neemt het aantal nieuwe gevallen elk jaar toe met 5 tot 7 procent! Hoopgevend is dan weer dat je die ziekte met de juiste levensstijl vaak kunt voorkomen. En als je ze toch krijgt, kun je in de meeste gevallen goed behandeld worden. Intussen valt de aandoening niet te onderschatten, want de littekens – vaak op goed zichtbare plaatsen als het gezicht, de hals, de nek of de benen – kunnen heel ontsierend zijn en soms blijven mensen ook na de behandeling met een verhoogd risico op een nieuwe huidkanker zitten. Om nog te zwijgen van de torenhoge kosten voor de gezondheidszorg of door verloren arbeidsproductiviteit.

Red je vel is in de eerste plaats een hulpmiddel om huidkanker te begrijpen en te voorkomen, of om de ziekte sneller op te sporen en te behandelen. We

leggen ook uit hoe onze huid werkt als orgaan en welke invloed het veranderde schoonheidsideaal en de problemen met de ozon hebben op de gezondheid van dat orgaan. Verder willen we de aandacht vestigen op positieve evoluties op het vlak van onderzoek, zoals immunotherapie. Dit onderzoek resulteert in betere behandelingen voor de patiënten en wordt daarom volop financieel ondersteund door de Stichting tegen Kanker. Het resultaat is een praktische gids voor patiënten, mensen uit hun omgeving en geïnteresseerde lezers in het algemeen, maar ook voor studenten, verpleegkundigen, huisartsen en andere gezondheidswerkers die een helder, volledig en bijdetijds overzicht willen van die almaar uitbreidende ziekte. En hopelijk zullen ook beleidsmakers er baat bij vinden, want als we bij de pakken blijven zitten, zal huidkanker de volgende decennia in ons land steeds meer slachtoffers maken.

We hebben dit boek heel bewust geschreven in een klare taal, die begrijpelijk is voor iedereen en tegelijk wetenschappelijk verantwoord. Dat laatste hebben we te danken aan onze samenwerking met wetenschappers uit het hele land, stuk voor stuk keien in hun vak. Zij staan er borg voor dat de informatie in *Red je vel* klopt. Elk hoofdstukdeel wordt afgerond met een samenvatting van de belangrijkste punten. Interessante achtergrondinformatie staat in kadertjes.

Je komt in het boek ook verhalen over huidkankerpatiënten tegen. Telkens bevestigen die dat het voor ons allemaal de hoogste tijd is om verstandiger om te gaan met de zon en zeker weg te blijven uit zonnebanken. De lobby van de zonnecentra zal zich ongetwijfeld roeren – het zij zo. Die mensen verdedigen natuurlijk hun broodwinning. Als Stichting tegen Kanker hebben wij echter de dure plicht om mensen bewust te maken van het risico dat ze lopen als ze gulzig of argeloos omgaan met ultraviolette straling.

Het is niet onze bedoeling om de bevolking overdreven angst voor de zon aan te jagen. We willen enkel duidelijk maken wat de risico's zijn van onbeschermde blootstelling, met name voor kinderen en mensen met een licht huidtype of erfelijke aanleg voor de ziekte. We gunnen iedereen een plekje onder de zon, zolang dat maar geen plekje op je huid oplevert!

Ik wens je veel leesplezier!

Brigitte Boonen, Expert huidkankerpreventie, Stichting tegen Kanker

HOOFDSTUK I

HUIDKANKER, EEN TOENEMEND GEZONDHEIDS- PROBLEEM

I. EEN EPIDEMIE

Epidemische proporties

De laatste decennia hebben allerlei onderzoeken bewezen dat blootstelling aan uv-straling van de zon of de zonnebank het risico op huidkanker en andere ziekten verhoogt. Voor 1950 was huidkanker zeldzaam; nu komt de ziekte heel vaak voor. Intussen zijn we ons al wat beter bewust van het probleem en gaan mensen sneller naar de dermatoloog (huidspecialist) dan vroeger. Daardoor komen er meer gevallen van huidkanker in de statistieken terecht. Maar los daarvan stijgt het aantal gevallen ook echt. Onder blanke mensen neemt huidkanker zelfs epidemische vormen aan. Dat heeft drie oorzaken: onze veranderde levensstijl, de veroudering van de bevolking en mogelijk ook de dunnere ozonlaag.

Veranderingen in levensstijl en schoonheidsideaal

De belangrijkste oorzaak van de toename is ongetwijfeld onze levensstijl. Zo is de manier waarop we met de zon omgaan de vorige eeuw drastisch veranderd. Ooit was een blanke huid het toonbeeld van welstand en schoonheid; de laatste vijftig jaar gaan we massaal voor een bruin kleurtje. Daarvoor willen we ons zelfs in een zonnebank wurmen. Aan de risico's denken we lie-

ver niet. En terwijl we in de eerste decennia van de vorige eeuw nog vrijwel volledig gekleed op het strand zaten, dragen we nu minuscule badpakjes of bikini's. Bovendien hebben we meer vrije tijd, een hogere levensstandaard en goedkope chartervluchten ter beschikking. Daardoor gaan we vaker dan ooit met vakantie, meestal naar zonnige landen. De gevolgen konden

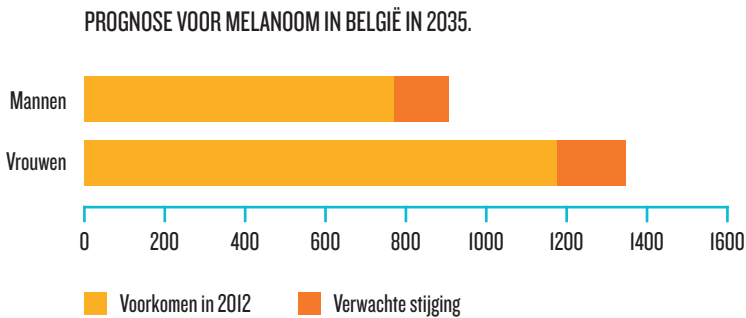


niet uitblijven. Het verband tussen blootstelling aan de zon en huidkanker staat intussen wetenschappelijk vast en ook de kankerverwekkende effecten van zonnebanken zijn goed bekend.

Veroudering van de bevolking

De belangrijkste vormen van huidkanker komen vooral voor bij mensen ouder dan vijftig jaar, gewoon omdat mensen, naarmate ze langer leven, meer schadelijke effecten van uv-straling opstapelen. En dat we almaar langer leven, is duidelijk. Door de zogenaamde vergrijzing telt onze bevolking steeds meer 50-plussers en zal ook het aantal huidkankers hoogstwaarschijnlijk blijven stijgen.

Een grafiek van de Wereldgezondheidsorganisatie (WGO) maakt een prognose voor huidkanker in België in het jaar 2035, in vergelijking met 2012. De WGO voorspelt dat er in 2035 768 nieuwe gevallen van melanoom zullen zijn bij mannen en 1089 bij vrouwen ten gevolge van de vergrijzing.



Het Nationaal Kompas verwacht dan weer dat huidkanker, op basis van de demografische ontwikkelingen, in de periode 2011-2030 in Nederland zal toenemen met 60 procent voor mannen en 31 procent voor vrouwen.

Dat er meer vrouwelijke dan mannelijke huidkankerpatiënten zijn en zullen zijn, komt onder meer doordat er in de leeftijdsgroep van 50-plussers meer vrouwen dan mannen zijn – vrouwen leven nu eenmaal gemiddeld wat langer – en omdat dames in de loop van hun leven meestal vaker zonnen en meer naar de zonnebank gaan.

De dunnere ozonlaag

De ozonlaag is dunner geworden. Hoe dat komt, leggen we in het volgende hoofdstuk uit. Onthoud alvast dat de ozonlaag een groot deel van de schadelijke uv-straling tegenhoudt. Naarmate ze dunner wordt, krijgen we een extra dosis uv-straling te verwerken, wat dan weer extra kankergevallen kan veroorzaken. In de tabel hieronder zie je hoeveel extra kankers de verdunning van de ozonlaag zou opleveren als er geen inspanningen gebeuren om onder meer de CO₂-uitstoot te verminderen. Maar zelfs mét de maatregelen tegen de klimaatverstoring die in Montréal, Kopenhagen en Parijs werden afgesproken, zal het aantal gevallen van huidkanker blijven stijgen.

De dunnere ozonlaag en extra gevallen van huidkanker in Noordwest-Europa	2050	2100
Geen maatregelen	+ 35%	+ 315%
Montrealprotocol	+ 21%	+ 95%
Aanpassingen van Kopenhagen	+ 7,5%	+ 2%

SAMENVATTING

- Onderzoeken hebben bewezen dat blootstelling aan uv-straling van de zon of de zonnebank het risico op huidkanker verhoogt.
- Onder blanke mensen neemt huidkanker epidemische vormen aan.
- Ooit was een blanke huid het toonbeeld van welstand en schoonheid; de laatste vijftig jaar gaan we massaal voor een bruin kleurtje.
- Huidkanker komt vooral voor bij mensen ouder dan vijftig jaar, omdat die al meer schadelijke effecten van uv-straling hebben opgestapeld.
- De ozonlaag houdt een groot deel van de schadelijke uv-straling tegen. Naarmate ze dunner wordt, krijgen we extra uv-straling te verwerken.

2. FEITEN EN CIJFERS OVER HUIDKANKER

Trend: huidkanker neemt wereldwijd toe

In België worden de cijfers over huidkanker en andere soorten kanker bijgehouden door het kankerregister. Ook Nederland beschikt over een database met betrouwbare, objectieve gegevens over de incidentie, prevalentie, overleving en sterfte van alle gevallen van kanker, de Nederlandse Kankerregistratie (NKR). Die gegevens zijn belangrijk om trends en patronen te spotten in de evolutie van de verschillende soorten kanker: wie wordt getroffen door kanker? Zijn het vrouwen of mannen, ouderen of jongeren? Zijn er verschuivingen?

De antwoorden op zulke vragen zijn van goudwaarde omdat ze artsen en andere gezondheidswerkers helpen om te focussen op risicogroepen. Maar ze zijn ook onmisbaar voor de overheid, die aan de hand van zulke trends beter kan inschatten welke kosten we nu en straks mogen verwachten, en welke voorzorgsmaatregelen mogelijk of nodig zijn. Wat huidkanker betreft, zijn de cijfers onheilspellend. Het aantal gevallen is de laatste decennia fors toegenomen. Die toename is een wereldwijd verschijnsel, maar hoe bleker je vel, hoe groter het risico dat je ermee te maken krijgt. Toch kunnen ook zwarte mensen huidkanker krijgen, al lopen zij een veel kleiner risico. Mensen met een bleke huid krijgen makkelijker huidkanker naarmate ze dichter bij de evenaar wonen, kijk maar naar Australië. Dat verschijnsel noemen we de breedtegraadgradiënt.

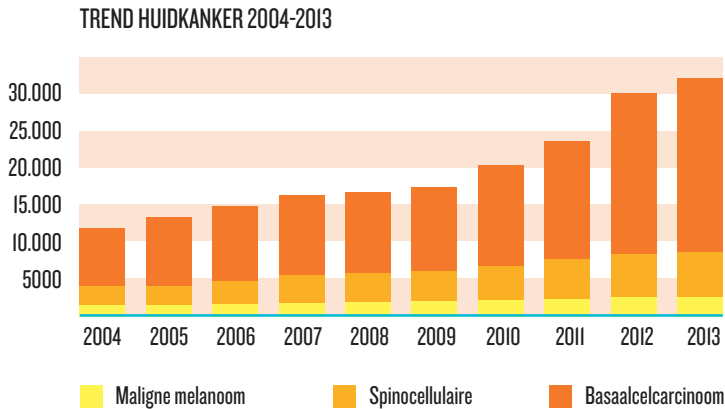
Trend huidkanker

In 2014 waren er naar schatting ongeveer 136.000 mensen die op dat moment huidkanker hadden of gehad hadden.

Daarmee is huidkanker de vorm van kanker die het vaakst voorkomt in België! Het aantal diagnoses van melanoom, de agressiefste huidkanker, neemt jaar na jaar toe met zowat 7 procent.

Gelukkig sterven er relatief weinig mensen aan huidkanker. In 2013 overleden ongeveer vierhonderd patiënten aan de ziekte. Hoopgevend is ook dat het aantal sterfgevallen door melanomen stabiel blijft, terwijl het aantal

gevallen van de ziekte toeneemt. Dat komt omdat ze almaar vroeger wordt opgespoord en steeds beter kan worden behandeld. Hoe dan ook is het risico om ooit huidkanker te krijgen, groot: een op de zes mensen krijgt ooit een vorm van huidkanker en vijf op de 75 krijgt de gevaarlijkste vorm ervan, het melanoom.



In België is het aantal nieuwe gevallen van huidkanker per jaar in amper tien jaar tijd gestegen van iets meer dan 11.000 in 2004 naar ongeveer 32.000 in 2013!

MELANOMEN

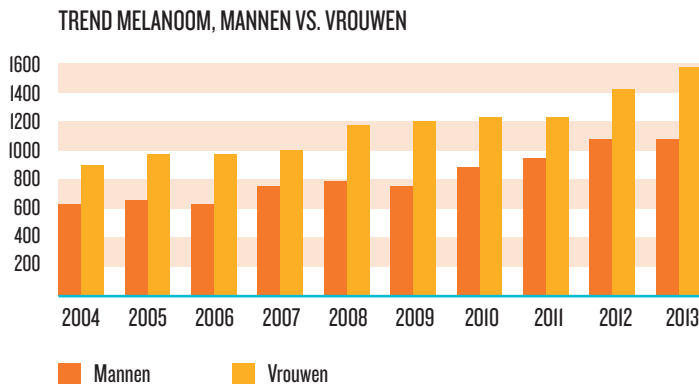
- ✱ Een melanoom wordt ook 'maligne melanoom' genoemd (MM).
- ✱ De laatste 25 jaar zijn melanomen sneller toegenomen dan alle andere kankers.
- ✱ Melanomen zijn de belangrijkste kanker bij mensen van 15 tot 29 jaar.
- ✱ Het jaarlijkse aantal nieuwe gevallen is de afgelopen dertig jaar verviervoudigd.
- ✱ 1 op de 75 Belgen krijgt een melanoom.
- ✱ In 2014 stierven 291 Belgen en 826 Nederlanders aan melanoom.

NON-MELANOMEN

- * De belangrijkste non-melanomen zijn het basaalcelcarcinoom (BCC) en het spinocellulaire (SC) of plaveiselcelcarcinoom (PCC).
- * Tussen 2001 en 2013 nam het aantal non-melanomen jaarlijks met ongeveer 13 procent toe.
- * Non-melanomen komen acht keer vaker voor dan melanomen.
- * In 2013 waren er bijna 30.000 nieuwe gevallen van non-melanomen.
- * Jaarlijks sterven honderd tot honderdvijftig mensen aan non-melanomen.

Melanomen bij vrouwen en mannen

In tegenstelling tot andere vormen van huidkanker, komen melanomen ook voor op jongere leeftijd. Melanomen worden op steeds jongere leeftijd vastgesteld, met name bij vrouwen. In de leeftijdsgroep van 15 tot 39 jaar lopen vrouwen een dubbel zo hoog risico als mannen. Bijna een derde (27%) van de nieuwe melanoomdiagnoses wordt gesteld bij vrouwen die nog geen 45 jaar oud zijn, met een piek rond de leeftijd van 40 jaar. Van de 2635 nieuwe diagnoses in 2013 werden er zes op de tien gesteld bij vrouwen en vier op de tien bij mannen. Melanoom is dan ook de op drie na meest frequente kanker bij vrouwen. Bij mannen staat de kanker op de zevende plaats.



Voorkomen melanoom bij mannen en vrouwen

SAMENVATTING

- Het risico op huidkanker is hoger voor mensen met een licht huidtype.
- In 2014 waren er in België meer dan 137.000 mensen die huidkanker hadden.
- Huidkanker is de vorm van kanker die het vaakst voorkomt in België en Nederland.
- Het aantal nieuwe gevallen van melanoom stijgt elk jaar met ongeveer 7 procent.
- Je kunt huidkankers verdelen in melanomen (de gevaarlijkste soort) en non-melanomen (die minder gevaarlijk zijn): het basaalcelcarcinoom en het spinocellulaire carcinoom.
- Een op de acht huidkankerpatiënten heeft een melanoom.
- Er zijn meer vrouwelijke huidkankerpatiënten, onder meer omdat vrouwen vaker in de zon liggen en meer naar de zonnebank gaan.

HOOFDSTUK 2

LEVEN MET DE ZON

I. WAT IS STRALING?

met de medewerking van Walter Simons, chemicus en fysicus

Allemaal oventjes

Ons heelal bestaat uit materie en straling, iets anders is er niet in het universum. Bij 'materie' kan iedereen zich iets voorstellen; die is vast, vloeibaar of gasvormig en bestaat uit moleculen en atomen. 'Straling' is een moeilijker begrip. Het slaat op de overdracht van energie tussen een stralingsbron en een ontvanger, via golven. Straling is een stroom van energie. Wij mensen kunnen die stroom ontvangen, maar we zijn zelf ook bronnen van straling. We kunnen onszelf immers beschouwen als kleine oventjes van 37 graden in een omgeving met een meestal lagere temperatuur. Daarnaast zijn er natuurlijk ook allerlei 'technische' bronnen en ontvangers van straling, die we zelf gemaakt hebben, zoals gsm's en radio's.

Big bang

Omdat we voortdurend energie uitstralen en verliezen, moeten we ze op tijd aanvullen. Wij en andere levende wezens moeten geregeld eten om onze temperatuur op peil te houden. De warmtestraling die we produceren, halen we uit onze voeding, die via de stofwisseling wordt omgezet in energie voor onze cellen. Maar niet alleen levende wezens stralen; elk object met een temperatuur boven het absolute nulpunt (0 kelvin of $-273,16\text{ }^{\circ}\text{C}$) doet dat. Ook in de diepe kosmos is straling aanwezig, met een temperatuur van ongeveer 3 K ($-270\text{ }^{\circ}\text{C}$). Die kosmische achtergrondstraling is een overblijfsel van de oerknal, bijna 14 miljard jaar geleden. Ze werd in 1965 toevallig ontdekt door Arno Penzias en Robert Wilson, twee Amerikaanse natuurkundigen, die er in 1978 de Nobelprijs voor kregen.

Wat is het elektromagnetische veld?

Alles in het heelal is dus materie of straling, maar we kunnen dat nog iets nauwkeuriger zeggen: het universum bestaat uit een zwaarteveld (of gravitatieveld) en een elektromagnetisch veld. Met 'veld' bedoelen we de ruimte waarin krachten worden uitgeoefend op alles wat zich in die ruimte bevindt. Zo doet het

EEN STRALENDE GESCHIEDENIS

Al in de 16de en 17de eeuw werd algemeen aanvaard dat materie onderhevig is aan de zwaartekracht, maar aan straling werd toen nog niet veel aandacht geschonken. In het begin van de 18de eeuw dan, meer bepaald in 1704, beschreef de Engelse natuurkundige **Isaac Newton** het fenomeen 'licht' als 'een stroom van kleine deeltjes'. Een tijdgenoot van Newton, de Nederlandse wis- en natuurkundige **Christiaan Huygens**, had het over 'het golfverschijnsel' dat licht is. Toch zou het nog tot het einde van de 19de eeuw duren voor het denkwerk over elektriciteit en magnetisme het begrip 'elektromagnetische golven' zou opleveren. In 1865 toonde de Schot **James Clerk Maxwell** als eerste aan dat zulke golven zich voortplanten met een vaste snelheid - de zogenaamde lichtsnelheid - die maar liefst 300.000 kilometer per seconde bedraagt. Twaalf jaar later ontdekte de Duitse natuurkundige **Heinrich Hertz** de radiogolven.

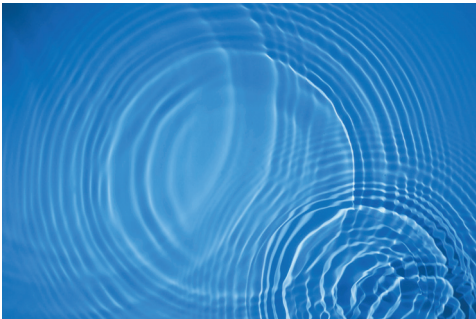
Naar hem wordt de eenheid van frequentie genoemd. Zijn ontdekking was baanbrekend, want zonder Hertz geen radio, bijvoorbeeld. Nog spectaculairder was de ontdekking van de X-stralen in 1895 door **Wilhelm Conrad Röntgen**, een andere Duitse natuurkundige. Intussen hadden sommige collega's van Röntgen en Hertz, vooral astronomen, gemerkt dat er naast zichtbaar licht nog andere soorten straling bestonden. Stilaan kregen de wetenschappers een bredere kijk op al die stralingsvormen, die ze het 'elektromagnetisch spectrum' gingen noemen.

Er bestaan twee grote categorieën van straling: **elektromagnetische straling** en **deeltjesstraling**. Deeltjesstraling - of 'corpusculaire' straling, van het Latijnse woord '*corpus*', wat 'lichaam' betekent - is een stroom van snelle atomaire of subatomaire deeltjes. Alfa- en bètastraling zijn daar voorbeelden van. De deeltjes in de stroom kunnen afkomstig zijn van radioactief verval, een deeltjesversneller of kosmische straling. De andere categorie, elektromagnetische straling, bestaat uit elektrische en magnetische trillingen die zich door de ruimte voortplanten. Licht is een vorm van elektromagnetische straling; een beetje verwarrend, want intussen weten we dat je licht ook kunt beschouwen als een stroom van 'fotonen' of lichtdeeltjes, al hebben die geen massa.

zwaarteveld van de aarde alle materiële voorwerpen die niet door iets worden tegengehouden, op de grond vallen. Dankzij het zwaarteveld kunnen mensen en dieren over het aardoppervlak lopen en worden ze niet in de ruimte geslingerd. Elektrisch geladen objecten, waaronder de protonen en elektronen in een atoom, ondervinden dan weer de invloed van het elektromagnetisch veld.

Golven, golflengte en frequentie

Wie straling zegt, zegt golven. Soms spreken we ook van ‘stralingsgolven’, om het verschil met water- of geluidsgolven aan te geven. Golven van de zee of geluid hebben niets te maken met straling, maar ze kunnen ons helpen om een concreter beeld te krijgen van wat straling is. Zo heeft elke golf een ‘golflengte’ en een ‘frequentie’. De golflengte is de afstand tussen twee herkenbare punten, zoals twee opeenvolgende golftoppen of golfdalen.



Denk aan een vijver waarop kurkjes drijven. Als je een steen in die vijver gooit, verstoort hij het wateroppervlak, ontstaan er golven en dansen de kurkjes op en neer. Sommige kurkjes doen dat op hetzelfde moment. In dat geval hebben de watergolfjes waarop ze drijven, dezelfde golflengte. Het aantal keren per seconde of per minuut dat een kurkje op en neer gaat en dus een

volledige golfbeweging volgt, noemen we de frequentie. Die frequentie drukken we uit in hertz, met als symbool Hz.

In het luchtledige planten alle golven van het elektromagnetisch spectrum zich voort met de snelheid van het licht, 300.000 kilometer per seconde dus. Buiten het luchtledige, in een omgeving van water of lucht, bijvoorbeeld, gaan ze wat trager. Hoe dan ook is de snelheid van verschillende soorten elektromagnetische (EM) straling meten geen goede manier om ze van elkaar te onderscheiden. Wat wel verschilt, is hun golflengte, en daardoor ook hun frequentie en de energie die de diverse soorten EM-straling overbrengen. Dat laatste wordt zo meteen duidelijk.